

## Laguna Verde: el camino directo a una falla institucional

GREENPEACE MÉXICO

Greenpeace envió a expertos internacionales en seguridad nuclear el informe elaborado en 1999 por la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO, por sus siglas en inglés) sobre el desempeño de la central nuclear de Laguna Verde. En el número anterior de Este País se publicaron las observaciones de David Louchbaum, experto en seguridad nuclear de la Union of Concerned Scientists, la organización de científicos independientes más prestigiada de Estados Unidos. En esta ocasión publicamos el análisis que realizó John Large, de Large and Associates Consulting Engineering, sobre el informe de la WANO.

John Large colaboró, entre 1960 y 1980 y a través de la Universidad de Brunel, con la Autoridad en Energía Atómica de Reino Unido. A mediados de los años ochenta fundó Large and Associates, agencia desde la cual proporciona servicios de consultoría en materia nuclear a los gobiernos de Reino Unido, Japón, Italia, Sudáfrica, Australia, Suecia, Taiwán y Corea del Norte, entre otros.

El director de la Comisión Federal de Electricidad, ingeniero Alfredo Elías Ayub, ha intentado minimizar la importancia del diagnóstico elaborado por John Large, aduciendo que "por lo que respecta al reporte que realizó la empresa Large and Associates, a petición de Greenpeace International, es conveniente señalar que la citada empresa no conoce las instalaciones de la planta, y por lo tanto, sus opiniones carecen de elementos suficientes para calificarlas".

Greenpeace ha sido muy claro en decir que la evaluación elaborada por Large and Associates no proviene de una visita a la planta nuclear, sino de la revisión exhaustiva y profunda del reporte elaborado por más de 18 operadores nucleares de diversas regiones del mundo que visitaron Laguna Verde entre octubre y noviembre de 1999 por parte de la WANO. Cabría preguntar al director de la CFE si no es válido que un experto en aeronáutica revise los extensos reportes técnicos sobre las irregularidades que presenta una aeronave y a partir de ello pueda concluir si ésta es segura o se encuentra en riesgo de sufrir un accidente grave. El informe de John Large, que a continuación presentamos en su parte principal, habla por sí mismo y es lo suficientemente claro y contundente (excluimos las tablas por su complejidad técnica y por cuestión de espacio, pero están a disposición de los lectores en nuestros teléfonos: 5590-6868 y 5590-9474).

### **Evaluación de operaciones nucleares en la planta de energía nuclear en Laguna Verde, México**

**Cliente: Greenpeace International**

**Informe núm. de ref R3039-A1**

**15 de abril de 2000**

**Primera emisión de 3 de abril de 2000**

## **Seguridad nuclear en Laguna Verde Informes de campo de WANO y evaluación por los expertos del ramo**

Los dos reactores RNAE en Laguna Verde, Veracruz, han sido sometidos a la evaluación por los expertos del ramo de la Asociación Mundial de Operadores Nucleares (WANO, por sus siglas en inglés).<sup>2</sup>

El mecanismo de evaluación involucró un equipo de inspectores que visitó la planta de energía y compiló una serie de informes de campo y de observación.<sup>2</sup> Lo que se ha puesto a disposición es una compilación de los informes confidenciales de los inspectores de WANO que es difícil incluir en la versión final de la evaluación por los expertos del ramo, pero los cuales proporcionan una revelación inapreciable de las operaciones de la planta de energía nuclear (PEN) de Laguna Verde.

Esta evaluación consta de dos partes:

### ***Parte I. Resumen de evaluación***

#### ***Falla institucional***

Los informes de campo de WANO identifican varias áreas de administración y organización débiles y/o descuidadas en Laguna Verde, de manera que acerca de esta planta de energía nuclear, (PEN), de sus estructuras de organización y administración corporativa podría considerarse que están al borde de falla institucional.<sup>4</sup>

La falla institucional está allí donde los factores y eventos causativos relacionados se combinan y actúan de tal manera que derrumban el sistema completo. Los elementos de falla institucional no son tan sencillos para que se los clasifique de un modo clásico como avena mecánica, etcétera, siendo mucho más profundos en tanto que cada uno se relaciona con o es un tipo de error humano o comportamiento humano activo en el organismo corporativo.

Este tipo de falla no es privativa de las plantas e instalaciones nucleares. Sin embargo, por ser éstas reconocidas como altamente peligrosas, el enfoque de la defensa en profundidad (que supone duplicación, diversidad y redundancia de equipos) significa que una falla electromecánica no debería provocar colapso del régimen de seguridad de la planta. Esto significa que los accidentes en instalaciones nucleares deben suponer algunos elementos reconocibles de falla institucional.

#### ***Los elementos causativos de falla institucional***

Las causas fundamentales de falla institucional pueden extraerse de tres accidentes nucleares pasados, cada uno de los cuales no debería haberse desarrollado a tal gravedad si el efecto causativo hubiera sido solamente electromecánico.

En la Isla de Tres Millas, por ejemplo, recursos inadecuados, tanto humanos como materiales, junto con la falta de mantenimiento durante un largo periodo, falta de adies-

tramiento de operadores y defectos en el mismo plan de aseguramiento de calidad de Metropolitan Edison,<sup>5</sup> contribuyeron conjuntamente al accidente. En Windscale, en 1957, hubo deficiencias de recursos incluyendo una falta, casi total, de documentación relacionada con la operación de la energía crítica de recalentamiento de Wigner que desencadenó el incendio del núcleo.<sup>6</sup>

En ambos accidentes, el de Windscale y el de la ITM, se presentó una falla en la asignación de recursos adecuados o apropiados.

El accidente en Chernobyl ejemplifica otro elemento causativo de falla institucional. Durante las horas de aumento de presión hasta el accidente en Chernobyl, los operadores decidieron completar la prueba planeada a pesar de que con cada hora del retraso – impuesto por el controlador de la red regional de energía– que pasaba, el reactor se volvía más inestable.<sup>7</sup> En esta situación un imperativo de producción dominó la base lógica de la seguridad, se infundió la sensación de urgencia para terminar el trabajo sin importar lo que pudiera ocurrir.

Existen otros dos elementos causativos claros que se relacionan con el hecho de no comprender las limitaciones del régimen de seguridad y que éste, en efecto, se está deteriorando hacia una situación de inseguridad.

Un año antes del accidente de ITM, la PEN similar, Davis-Besse, experimentó una perturbación transitoria de pérdida de agua de alimentación y a pesar de que se reconoció que esto presentaba una oportunidad para acciones inapropiadas de operadores, no se hizo caso a la señal de alarma. En ITM la misma perturbación transitoria desencadenó toda una cascada de fallas que siguió después del aislamiento automático de la planta de tratamiento de condensados. Señales de alarma emitidas por los eventos pasados son muy importantes, ya que su detección oportuna y su comprensión aseguran que las señales futuras se interpreten correctamente y se actúe sobre ellas. Este tipo de omisión es una falla en admitir o reconocer una situación de seguridad insatisfactoria o de deterioro.

La falta de apreciación de las limitaciones técnicas del régimen de seguridad proviene de los niveles institucionales superiores y de su omisión de definir los vínculos dentro del régimen de seguridad. Esto puede resultar en el exceso de demanda de funcionamiento de sistemas técnicos particulares y/o de los recursos proporcionados para eso. Esto se ilustra en la ITM, donde Kemeny informó sobre una falta de pericia difundida por toda la organización y, de manera semejante, en Chernobyl donde los niveles superiores de administración en la planta y en MinAtom expresaron una confianza absoluta en la naturaleza benigna de la seguridad del sistema de reactores RBMK.

### ***Aplicando falla institucional a Laguna Verde***

Viéndolo a posteriori, de estos elementos causativos pueden evitarse las secuelas que resultaron de un accidente nuclear, al hurgar en la evidencia y en la historia de eventos que llevaron a la falla institucional. Sin embargo, el reto aquí es la cuestión de si los elementos de falla institucional pueden ser identificados antes de que ocurra una avería física de la

planta. Esto es, ¿es la situación en Laguna Verde, tal como lo informaron los inspectores de WANO, indicativa del desarrollo de una falla institucional? o ¿la administración de la planta simplemente está empantanada?

Si la administración de Laguna Verde está desorientada, entonces esto, por ineficaz y confuso que pareciera, puede ser una posición relativamente estable, aunque el riesgo general de un accidente serio podría ser más alto. Si Laguna Verde puede clasificarse en algún lugar a lo largo del camino hacia una falla institucional, entonces la situación podría ser inestable y la planta estaría predestinada a un accidente serio en algún momento futuro.

Así que es útil evaluar los informes de campo de WANO en términos de los elementos causativos de falla institucional anteriormente identificada:

***i) Falla en asignación de recursos apropiados o adecuados***

En Laguna Verde, "recursos" se refiere a equipos, documentación de procedimientos y personal.

En equipos existen muchas fallas en el suministro y la identificación correcta de repuestos, mientras que el mantenimiento no es financiado de manera apropiada. Por ejemplo, una simple válvula causó una paralización del reactor en 1994 y, aunque el problema con la válvula fue identificado en aquel entonces, no se hizo nada hasta 1999 cuando una paralización virtualmente idéntica fue de nuevo causada por la misma válvula que funcionaba mal.

El apoyo técnico y de procedimientos a los operadores está en un bajo nivel y, en algunas áreas críticas, completamente ausente: la falta de procedimientos estrictos parece haber sembrado una nueva actitud en la planta, porque los técnicos, durante la detección de fallas, ante un problema de desmineralizados con el reactor a toda potencia, no sólo adoptaron sus propios procedimientos ad hoc sin un plan escrito, sino que además supusieron, totalmente en contra del protocolo administrativo de la planta, que un plan escrito no era necesario.

También hubo deficiencias mayores entre el personal: los supervisores del simulador eran tan pocos que no tuvieron tiempo de equipar el simulador correctamente, al grado que éste operó de manera inestable y de ese modo se le negó al personal un adiestramiento eficiente y objetivo.

***ii) Falla en reconocimiento de un ambiente de seguridad insatisfactorio y en deterioro***

Esto se relaciona con la detección y la comprensión de "señales de alarma" y, en particular, con la acumulación y revisión de las señales de alarma pasadas.

En Laguna Verde, los inspectores de WANO expresaron su particular preocupación acerca de la investigación de incidentes en que "las recomendaciones de causa primordial se

ignoran a veces por el presupuesto disponible", "eventos repetidos pudieron haber ocurrido porque las acciones correctivas no fueron implementadas", "eventos cercanos a fallas no se registran", "las causas de la paralización del reactor de 1999 jamás fueron investigadas a fondo". y aunque el Grupo Independiente de Aseguramiento de Calidad en el lugar había "emitido 120 recomendaciones. hasta la fecha, ninguna respuesta de otro personal de la central eléctrica" ha sido recibida.

Además, la alta incidencia de instrumentación defectuosa, instalaciones de cableado temporales, almacenamiento de combustibles en áreas de alto riesgo, ausencia de mantenimiento preventivo riguroso, etcétera, a pesar de ser identificados con prontitud por los operadores sobre el terreno ni ellos ni, según parece, sus supervisores estaban preparados para remediar estas deficiencias. Individualmente, los efectos de estas piezas de equipo deficientes y en mal funcionamiento podrían considerarse insignificantes pero, vistas en su conjunto, podrían representar una seria intrusión en la capacidad de seguridad de la planta.

El asunto aquí es que, al parecer, ningún individuo en Laguna Verde parece haber sido hecho responsable del ambiente de seguridad de la planta ni de comprender el deterioro general de ella.

### ***iii) Falla en reconocimiento de las limitaciones de la cubierta de seguridad***

Asombrosamente, los inspectores de Ovarlo afirman que, por un lado, los supervisores superiores consideraron que "La cultura de seguridad no es un asunto reconocido por la central eléctrica", mientras que, por el otro, los gerentes creían que allí había una falta de cultura de seguridad en todos los niveles, observando que, a pesar de sentirse responsables de la cultura de seguridad, afirmaban que "esto era un proyecto nuevo y justamente empezaban a conocerlo".

También, los informes de walvo con frecuencia tocaban la falta de conocimientos técnicos y de adiestramiento de los operativos, gerentes y supervisores en Laguna Verde. Por ejemplo, en el área clave de la ingeniería de seguridad del reactor, después de entrevistar a un ingeniero, al supervisor y al gerente del reactor sobre los eventos de este último relacionados con las guías de recarga de combustible del núcleo, los informes de campo concluyen que "Esto es un ejemplo que indica una falta de conocimiento básico de la ingeniería del reactor".

Los informes de campo también concluyen que no existe un adiestramiento formal para los ingenieros de reactores, que hay demasiada confianza en el adiestramiento durante el trabajo y, sobre todo, que ningún individuo está siendo entrenado en el presente para reemplazar al supervisor de ingeniería de reactor después de su retiro en un año.

#### ***iv) Imperativo de producción***

El sentido del imperativo de producción no se discute en los informes de campo de WANO aunque predomina la impresión de que en Laguna Verde existe el incentivo para terminar el trabajo a como dé lugar.

Esto se ilustra con la falta de procedimientos escritos y con respuestas espontáneas en mantenimiento,' reuniones de grupo en las cuales la discusión abierta es desaprobada y, al parecer, la ineficacia del análisis de causa primordial, particular en su presentación y falta de implantación en el nivel de CROS superior<sup>9</sup> porque "las recomendaciones sobre las causas fundamentales son a veces desatendidas por el presupuesto disponible".

#### ***Laguna Verde, ¿en la encrucijada de falla institucional?***

Obviamente, la estructura organizativa juega un papel importante en la falla institucional: si la estructura es demasiado compleja, es difícil establecer reglas y procedimientos bien definidos que sean pertinentes a lo largo de las numerosas capas de organización, pero en el caso de simplificarse demasiado, podría no haber suficientes oportunidades para aplicar verificaciones simples y cruzadas.

La estructura organizativa en Laguna Verde parece ser relativamente sencilla pero jerárquica, si no autocrática, en la manera en que maneja asuntos de seguridad importantes. Por ejemplo, la oportunidad que tienen los supervisores superiores de rechazar las recomendaciones de causa primordial, con base en el presupuesto, y el hecho de que un grupo independiente de aseguramiento de calidad no había recibido reacción a ninguna de 120 recomendaciones sugieren que la administración corporativa de la planta no puede segregar o no segregará la seguridad de la producción de las influencias presupuestarias.

Además, existe la absurda diferencia de opiniones entre los gerentes de línea y los supervisores superiores acerca de si la cultura de seguridad es la adecuada o no en toda la planta.

Si esta dicotomía se confirma, entonces junto con la sensación de que el flujo de información corre sólo de arriba para abajo y no viceversa, hacia la gerencia superior, esto sugiere que la administración corporativa en Laguna Verde no reconoce que la seguridad no es únicamente responsabilidad de los que están en la interface hombre-máquina.

Con esto, los informes de campo de WANO sugieren que Laguna Verde no está simplemente empantanada, sino profundamente encaminada hacia una falla institucional".

#### ***Notas***

*1 Reactores Nucleares de Agua en Ebullición GE Laguna Verde (RNAE) ubicados a unos 200 km al sureste de la Ciudad de México con la capacidad de 628 y 654 megawatts, comisionados en julio de 1989 y abril de 1995.*

2 *Evaluación por los pares de la World Association of Nuclear Operators (WANO) – Asociación Mundial de Operadores Nucleares–terminada como borrador en enero de 2000.*

3 *El informe de 200 páginas de WANO que pasó al bufete Large & Associates por medio de Greenpeace International está marcado como "Borrador –notas de campo de la evaluación por los iguales de AMON- copia de trabajo privada y no publicada", fechado en noviembre de 1999 y contiene 63 informes de campo separados de los cuales aquí no se revisan todos.*

4 *Weaver K. R. A., A Conceptual Study of the Role of the Institution in Safety (Un estudio conceptual del papel de la institución en seguridad), Proc Int Symp Quality in Nuclear Power Plant Operation (Calidad en la Operación de Plantas de Energía Nuclear), Toronto, 1989.*

5 *Kemeny J. G., Report to the President's Commission on the Accident at Three Mile Island (Informe a la Comisión del Presidente sobre el accidente en la Isla de Tres Millas), US Gov Printing Office (Oficina de Prensa del Gob. de USA), Washington, 1979.*

6 *Penney W., Report on the Accident at Windscale No 1 Pile on 10th October 1957 (Informe sobre el accidente en el reactor nuclear núm. 1 de Windscale del 10 de octubre de 1957), Report to the Chair of The United Kingdom Atomic Energy Authority (Informe al presidente de la Autoridad de Energía Atómica de Reino Unido), octubre de 1957.*

7 *La llamada trampa de xenón. El Comité Estatal de la URSS sobre el Accidente en la Planta de Energía Nuclear Chernobyl y sus Consecuencias (Accident at Chernobyl Nuclear Power Plant and its Consequences), La reunión de IAEA después del accidente, agosto de 1986.*

8 *Y también ad hoc, según lo reportado sobre la planta de interconexión eléctrica, en particular.*

9 *El personal entrevistado afirmó "que el personal de análisis de causa primordial no consigue ningún respeto haciendo representaciones a CROS. Ellos afirmaron que CROS les decía a menudo que si no llegan a la causa primordial que (entonces) cambien la causa primordial. Ellos no discuten con CROS porque no es bueno oponerse al sistema".*

10 *El texto de la carta de WANO al operador de la planta del 7 de enero de 2000 es preocupante ya que afirma "Asuntos como los identificados en Laguna Verde han existido en otras centrales eléctricas nucleares en el pasado y aún existen en otras centrales eléctricas en operación en Norteamérica hoy en día" y "Tal como se discutió con usted varias plantas en los EUA y Canadá están operando actualmente con un nivel de funcionamiento semejante. Estas plantas están operando actualmente con la plena conformidad de sus gobiernos, las empresas y de la WANO. Además, varias plantas con el mismo nivel de funcionamiento han operado en el pasado".*